



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

圧力センサー (73、74)、位置センサー (75、76)、圧力センサー (77、78) と、目標回転数補正值演算部 (90) 及び補正值加算部 (70r) を設け、状態量の変化に基づいて入力部 (71) からの目標回転数NR1から上昇し、その後緩やかにその目標回転数NR1へと戻るように制御用の目標回転数NR2を演算し、その制御用の目標回転数NR2に基づいて目標燃料噴射量FN1を演算し、燃料噴射量を制御する。これにより作業を犠牲にすることなくエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができ、かつエンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる。

## 明細書

## 建設機械のエンジン制御装置

## 技術分野

本発明は建設機械のエンジン制御装置に係わり、特に、ディーゼルエンジンにより可変容量型の油圧ポンプを駆動して油圧アクチュエータを駆動する建設機械のエンジン制御装置に関する。

## 背景技術

油圧ショベル等の建設機械は、一般に、エンジンと、このエンジンによって駆動される少なくとも1つの可変容量油圧ポンプと、この油圧ポンプからの吐出油により駆動される複数の油圧アクチュエータと、油圧ポンプから複数の油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する複数の流量制御弁と、複数の流量制御弁を操作する操作手段としての複数の操作レバー装置とを備えている。また、油圧ポンプを駆動するエンジンとしてはディーゼルエンジンが用いられ、このディーゼルエンジンはガバナと呼ばれる燃料噴射装置により燃料噴射量を制御し、回転数を制御している。

このような燃料噴射装置を備えたディーゼルエンジンにおいては、操作レバー装置の操作レバーを急操作し、流量制御弁を切り換えると、油圧ポンプの入力トルク（負荷）が急激に上昇し、エンジン回転数が急低下する。このエンジン回転数の急低下は燃費及び排ガスの悪化や、騒音の発生をもたらすという問題がある。

このようなエンジン回転数の低下を低減する技術として、特開2000-154803号公報や特開2001-173605号公報に記載のものがある。

特開2000-154803号公報に記載の技術は、油圧ポンプの負荷状態を検出し、油圧ポンプに負荷が投入されたことが検出されると、油圧ポンプの入力トルクの制限値を小さくして減トルク制御を行うことで、油圧ポンプの吸収トルク（エンジン負荷）を低減し、エンジン回転数の低下を低減するものである。

特開2001-173605号公報に記載の技術は、操作レバーの操作速度を

検出し、操作速度が所定値を超えるとコントローラからの指令信号によりエンジンに燃料を増量供給することでエンジン出力を増大し、エンジン回転数の低下を低減するものである。

#### 発明の開示

しかしながら、上記従来技術には次のような問題がある。

特開 2000-154803 号公報に記載の技術は、油圧ポンプの吸収トルクを低減することでエンジン回転数の低下を低減するため、その分、油圧ポンプの吐出流量が減少し、アクチュエータ速度が減少する。このため作業量が低減し、作業が犠牲になる。

特開 2001-173605 号公報に記載の技術は、エンジンに燃料を増量供給することでエンジン出力を増大し、エンジン回転数の低下を低減するものである。しかし、燃料の増量ではエンジンの回転数が制御できず、必要以上に回転数が上昇する可能性があり、耐久性性能上の回転数を超える場合もある。

本発明の目的は、作業を犠牲にすることなくエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができ、かつエンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる建設機械のエンジン制御装置を提供することである。

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、エンジンと、このエンジンによって駆動される少なくとも 1 つの可変容量油圧ポンプと、この油圧ポンプからの吐出油により駆動される複数の油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプから前記複数の油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する複数の流量制御弁と、前記複数の流量制御弁を操作する操作手段と、前記エンジンの回転数を制御する燃料噴射装置と、前記エンジンの目標回転数を指令する入力手段と、前記目標回転数に基づいて目標燃料噴射量を演算し前記燃料噴射装置を制御する燃料噴射量制御手段とを備えた建設機械のエンジン制御装置において、前記油圧ポンプの負荷に係わる状態量を検出する状態量検出手段と、前記状態量の変化に基づいて前記入力手段の指令に基づく目標回転数から上昇し、その後緩やかにその入力手段の指令に基づく目標回転数へと戻るように制御用の目標回転数を演算する目

標回転数補正手段とを備え、前記燃料噴射量制御手段はその制御用の目標回転数に基づいて前記目標燃料噴射量を演算するものとする。

このように状態量検出手段と目標回転数補正手段とを設け、油圧ポンプの負荷に係わる状態量の変化に基づいて制御用の目標回転数を上昇させることにより、それに応じて実際の回転数も上昇しようとするため、エンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができる。また、エンジン回転数の制御であるため、油圧ポンプの吸収トルクは減少せず、作業が犠牲になることはない。更に、制御用の目標回転数は、状態量の変化に基づいて入力手段の指令に基づく目標回転数から上昇し、その後緩やかにその入力手段の指令に基づく目標回転数へと戻るようなものであり、その目標回転数に基づいてエンジン回転数を制御するため、必要以上にエンジン回転数が上昇することがなくなり、エンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる。

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記目標回転数補正手段は、前記状態量の変化が無くなると、その後一定時間、前記上昇した目標回転数を維持する。

これによりより確実にエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができる。

(3) また、上記(1)において、好ましくは、前記目標回転数補正手段は、前記目標回転数の増加量を前記入力手段の指令に基づく目標回転数に依存した可変値として演算する。

これにより入力手段の指令に基づく目標回転数が変わってもそれに応じて目標回転数の増加量も変わるため、目標回転数如何に係わらず最適の目標回転数の増加量を演算することができる。

(4) また、上記(1)において、好ましくは、前記目標回転数補正手段は、前記状態量の変化に基づいて0から所定量増加し、その後緩やかに0に戻るエンジン回転数補正值を演算する手段と、前記エンジン回転数補正值を前記入力手段の指令に基づく目標回転数に加算する手段とを有する。

これにより制御用の目標回転数は、状態量の変化に基づいて入力手段の指令に基づく目標回転数から上昇し、その後緩やかにその入力手段の指令に基づく目標回転数へと戻るようになる。

(5) 更に、上記(1)において、好ましくは、前記状態量検出手段は、前記油圧ポンプの負荷に係わる状態量として、前記操作手段の操作信号、前記油圧ポンプの吐出容量、前記油圧ポンプの吐出圧の少なくとも1つを検出する。

これにより油圧ポンプの負荷状態を精度良く検出することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態に係わる油圧建設機械のエンジン制御装置を備えたエンジン・ポンプ制御装置を示す図である。

図2は、弁装置及びアクチュエータの油圧回路図である。

図3は、流量制御弁の操作パイロット系を示す図である。

図4は、ポンプレギュレータの第2サーボ弁によるポンプ吸収トルクの制御特性を示す図である。

図5は、エンジン・ポンプ制御装置の演算制御部を構成するコントローラ(車体コントローラ及びエンジン燃料噴射装置コントローラ)とその入出力関係を示す図である。

図6は、車体コントローラの処理機能を示す機能ブロック図である。

図7は、車体コントローラにおけるエンジン負荷増加量演算部の処理機能を示す機能ブロック図である。

図8は、燃料噴射装置コントローラの処理機能を示す機能ブロック図である。

図9は、従来技術における負荷投入時のエンジン回転数の変化を示すタイムチャートである。

図10は、本発明の第1の実施の形態における負荷投入時のエンジン回転数の変化を示すタイムチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。以下の実施の形態は、油圧ショベルのエンジン制御装置に本発明を適用した場合のものである。

まず、本発明の第1の実施形態を図1～図8により説明する。

図1において、1及び2は例えば斜板式の可変容量型の油圧ポンプであり、9

は固定容量型のパイロットポンプであり、油圧ポンプ1, 2及びパイロットポンプ9は原動機10の出力軸11に接続され、原動機10により回転駆動される。

油圧ポンプ1, 2の吐出路3, 4には図2に示す弁装置5が接続され、この弁装置5を介して複数のアクチュエータ50～56に圧油を送り、これらアクチュエータを駆動する。パイロットポンプ9の吐出路9aにはパイロットポンプ9の吐出圧力を一定圧に保持するパイロットリリーフ弁9bが接続されている。

弁装置5の詳細を説明する。

図2において、弁装置5は、流量制御弁5a～5dと流量制御弁5e～5iの2つの弁グループを有し、流量制御弁5a～5dは油圧ポンプ1の吐出路3につながるセンタバイパスライン5j上に位置し、流量制御弁5e～5iは油圧ポンプ2の吐出路4につながるセンタバイパスライン5k上に位置している。吐出路3, 4には油圧ポンプ1, 2の吐出圧力の最大圧力を決定するメインリリーフ弁5mが設けられている。

流量制御弁5a～5d及び流量制御弁5e～5iはセンタバイパスタイプであり、油圧ポンプ1, 2から吐出された圧油はこれらの流量制御弁によりアクチュエータ50～56の対応するものに供給される。アクチュエータ50は走行右用の油圧モータ（右走行モータ）、アクチュエータ51はバケット用の油圧シリンダ（バケットシリンダ）、アクチュエータ52はブーム用の油圧シリンダ（ブームシリンダ）、アクチュエータ53は旋回用の油圧モータ（旋回モータ）、アクチュエータ54はアーム用の油圧シリンダ（アームシリンダ）、アクチュエータ55は予備の油圧シリンダ、アクチュエータ56は走行左用の油圧モータ（左走行モータ）であり、流量制御弁5aは走行右用、流量制御弁5bはバケット用、流量制御弁5cは第1ブーム用、流量制御弁5dは第2アーム用、流量制御弁5eは旋回用、流量制御弁5fは第1アーム用、流量制御弁5gは第2ブーム用、流量制御弁5hは予備用、流量制御弁5iは走行左用である。即ち、ブームシリンダ52に対しては2つの流量制御弁5g, 5cが設けられ、アームシリンダ54に対しても2つの流量制御弁5d, 5fが設けられ、ブームシリンダ52とアームシリンダ54のボトム側には、それぞれ、2つの油圧ポンプ1, 2からの圧油が合流して供給可能になっている。

流量制御弁 5 a ~ 5 i の操作パイロット系を図 3 に示す。

流量制御弁 5 i, 5 a は操作装置 3 5 の操作パイロット装置 3 9, 3 8 からの操作パイロット圧 TR1, TR2 及び TR3, TR4 により、流量制御弁 5 b 及び流量制御弁 5 c, 5 g は操作装置 3 6 の操作パイロット装置 4 0, 4 1 からの操作パイロット圧 BKC, BKD 及び BOD, BOU により、流量制御弁 5 d, 5 f 及び流量制御弁 5 e は操作装置 3 7 の操作パイロット装置 4 2, 4 3 からの操作パイロット圧 ARC, ARD 及び SW1, SW2 により、流量制御弁 5 h は操作パイロット装置 4 4 からの操作パイロット圧 AU1, AU2 により、それぞれ切り換え操作される。

操作パイロット装置 3 8 ~ 4 4 は、それぞれ、1 対のパイロット弁（減圧弁）3 8 a, 3 8 b ~ 4 4 a, 4 4 b を有し、操作パイロット装置 3 8, 3 9, 4 4 はそれぞれ更に操作ペダル 3 8 c, 3 9 c, 4 4 c を有し、操作パイロット装置 4 0, 4 1 は更に共通の操作レバー 4 0 c を有し、操作パイロット装置 4 2, 4 3 は更に共通の操作レバー 4 2 c を有している。操作ペダル 3 8 c, 3 9 c, 4 4 c 及び操作レバー 4 0 c, 4 2 c を操作すると、その操作方向に応じて関連する操作パイロット装置のパイロット弁が作動し、操作量に応じた操作パイロット圧が生成される。

また、操作パイロット装置 3 8 ~ 4 4 の各パイロット弁の出カラインにはシャトル弁 6 1 ~ 6 7、シャトル弁 6 8, 6 9, 1 0 0、シャトル弁 1 0 1, 1 0 2、シャトル弁 1 0 3 が階層的に接続され、シャトル弁 6 1, 6 3, 6 4, 6 5, 6 8, 6 9, 1 0 1 により操作パイロット装置 3 8, 4 0, 4 1, 4 2 の操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ 1 の制御パイロット圧 PP1 として検出され、シャトル弁 6 2, 6 4, 6 5, 6 6, 6 7, 6 9, 1 0 0, 1 0 2, 1 0 3 により操作パイロット装置 3 9, 4 1, 4 2, 4 3, 4 4 の操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ 2 の制御パイロット圧 PP2 として検出される。

以上のような油圧駆動系に本発明のエンジン制御装置を備えたエンジン・ポンプ制御装置が設けられている。以下、その詳細を説明する。

図 1 において、油圧ポンプ 1, 2 にはそれぞれレギュレータ 7, 8 が備えられ、これらレギュレータ 7, 8 で油圧ポンプ 1, 2 の容量可変機構である斜板 1 a, 2 a の傾転位置を制御し、ポンプ吐出流量を制御する。

油圧ポンプ1, 2のレギュレータ7, 8は、それぞれ、傾転アクチュエータ20A, 20B（以下、適宜20で代表する）と、図3に示す操作パイロット装置38～44の操作パイロット圧に基づいてポジティブ傾転制御をする第1サーボ弁21A, 21B（以下、適宜21で代表する）と、油圧ポンプ1, 2の全馬力制御をする第2サーボ弁22A, 22B（以下、適宜22で代表する）とを備え、これらのサーボ弁21, 22によりパイロットポンプ9から傾転アクチュエータ20に作用する圧油の圧力を制御し、油圧ポンプ1, 2の傾転位置を制御する。

傾転アクチュエータ20、第1及び第2サーボ弁21, 22の詳細を説明する。

各傾転アクチュエータ20は、両端に大径の受圧部20aと小径の受圧部20bとを有する作動ピストン20cと、受圧部20a, 20bが位置する大径の受圧室20d及び小径の受圧室20eとを有し、両受圧室20d, 20eの圧力が等しいときは受圧面積差により作動ピストン20cは図示右方向に移動し、斜板1a又は2aの傾転を小さくしてポンプ吐出流量を減少させ、大径の受圧室20dの圧力が低下すると、作動ピストン20cを図示左方向に移動し、斜板1a又は2aの傾転を大きくしてポンプ吐出流量を増大させる。また、大径の受圧室20dは第1及び第2サーボ弁21, 22を介してパイロットポンプ9の吐出路9aとタンク12に至る戻り油路13に選択的に接続され、小径の受圧室20eは直接パイロットポンプ9の吐出路9aに接続されている。

ポジティブ傾転制御用の各第1サーボ弁21は、ソレノイド制御弁30又は31からの制御圧力により作動し油圧ポンプ1, 2の傾転位置を制御する弁であり、制御圧力が低いときはサーボ弁21の弁体21aがバネ21bの力で図示左方向に移動し、傾転アクチュエータ20の大径の受圧室20dを戻り油路13にを介してタンク12に連通し、油圧ポンプ1又は2の傾転を大きくし、制御圧力が上昇するとサーボ弁21の弁体21aが図示右方向に移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を大径の受圧室20dに導き、油圧ポンプ1又は2の傾転を小さくする。

全馬力制御用の各第2サーボ弁22は、油圧ポンプ1, 2の吐出圧力とソレノイド制御弁32からの制御圧力により作動して油圧ポンプ1, 2の全馬力制御をする弁であり、ソレノイド制御弁32からの制御圧力より油圧ポンプ1, 2の



最大吸収トルクを制御する。

即ち、油圧ポンプ1及び2の吐出圧力とソレノイド制御弁32からの制御圧力が第2サーボ弁22の受圧室22a, 22b, 22cにそれぞれ導かれ、油圧ポンプ1, 2の吐出圧力の油圧力の和がバネ22dの力と受圧室22cに導かれる制御圧力の油圧力との差で決まる設定値より低いときは、弁体22eは図示右方向に移動し、傾転アクチュエータ20の大径の受圧室20dを戻り油路13にを介してタンク12に連通し、油圧ポンプ1, 2の傾転を大きくし、油圧ポンプ1, 2の吐出圧力の油圧力の和が同設定値よりも高くなるにしたがって弁体22aを図示左方向に移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を受圧室20dに伝達し、油圧ポンプ1, 2の傾転を小さくする。また、ソレノイド制御弁32からの制御圧力が低いときは、上記設定値を大きくし、油圧ポンプ1, 2の高めの吐出圧力から油圧ポンプ1, 2の傾転を減少させ、ソレノイド制御弁32からの制御圧力が高くなるにしたがって上記設定値を小さくし、油圧ポンプ1, 2の低めの吐出圧力から油圧ポンプ1, 2の傾転を減少させる。

図4に第2サーボ弁22による吸収トルク制御の特性を示す。横軸は油圧ポンプ1, 2の吐出圧力の平均値であり、縦軸は油圧ポンプ1, 2の傾転（押しのけ容積）である。ソレノイド制御弁32からの制御圧力が高くなる（バネ22dの力と受圧室22cの油圧力との差で決まる設定値が小さくなる）に従い第2サーボ弁22の吸収トルク特性はA1, A2, A3と変化し、油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクはT1, T2, T3と減少する。また、ソレノイド制御弁32からの制御圧力が低くなる（バネ22dの力と受圧室22cの油圧力との差で決まる設定値が大きくなる）に従い第2サーボ弁22の吸収トルク特性はA1, A4, A5と変化し、油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクはT1, T4, T5と増大する。つまり、制御圧力を高くし設定値を小さくすれば油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクが減少し、制御圧力を低くし設定値を大きくすれば油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクが増大する。

ソレノイド制御弁30, 31, 32は駆動電流SI1, SI2, SI3により作動する比例減圧弁であり、駆動電流SI1, SI2, SI3が最小のときは、出力する制御圧力を最高にし、駆動電流SI1, SI2, SI3が増大するに従って出力する制御圧力を低くする

よう動作する。駆動電流SI1, SI2, SI3 は図 5 に示す車体コントローラ 70 より出力される。

原動機 10 はディーゼルエンジンであり、目標燃料噴射量 FN1 の信号により作動する電子燃料噴射装置 14 を備えている。指令信号は図 5 に示す燃料噴射装置コントローラ 80 より出力される。電子燃料噴射装置 14 は原動機（以下、エンジンという）10 の回転数と出力とを制御する。

エンジン 10 に対する目標回転数 NR1 をオペレータが手動で入力する目標エンジン回転数入力部 71 が設けられ、その目標回転数 NR1 の入力信号は車体コントローラ 70 及びエンジン燃料噴射装置コントローラ 80 に取り込まれる。目標エンジン回転数入力部 71 は例えばポテンショメータのような電気的入力手段であり、オペレータが基準となる目標回転数（目標基準回転数）を指令するものである。

また、エンジン 10 の実回転数 NE1 を検出する回転数センサー 72 と、油圧ポンプ 1, 2 の制御パイロット圧 PP1, PP2 を検出する圧力センサー 73, 74（図 3 参照）と、油圧ポンプ 1, 2 の傾転 SR1, SR2 を検出する位置センサー 75, 76 と、油圧ポンプ 1, 2 の吐出圧 DP1, DP2 を検出する圧力センサー 77, 78 が設けられている。

車体コントローラ 70 及び燃料噴射装置コントローラ 80 の全体の信号の入出力関係を図 5 に示す。

車体コントローラ 70 は目標エンジン回転数入力部 71 からの目標回転数 NR1 の信号、圧力センサー 73, 74 からのポンプ制御パイロット圧 PP1, PP2 の信号、位置センサー 75, 76 からの傾転 SR1, SR2 の信号、圧力センサー 77, 78 からのポンプ吐出圧 DP1, DP2 の信号を入力し、所定の演算処理を行って駆動電流 SI1, SI2, SI3 をソレノイド制御弁 30～32 に出力するとともに、目標回転数 NR1 の信号をエンジン燃料噴射装置コントローラ 80 に出力する。エンジン燃料噴射装置コントローラ 80 は車体コントローラ 70 からの目標回転数 NR1 の信号、回転数センサー 72 の実回転数 NE1 の信号を入力し、所定の演算処理を行って目標燃料噴射量 FN1 の信号を電子燃料噴射装置 14 に出力する。

車体コントローラ 70 の油圧ポンプ 1, 2 の制御及び目標回転数 NR1 の算出に

関する処理機能を図6及び図7に示す。

図6において、車体コントローラ70は、ポンプ目標傾転演算部70a、70b、ソレノイド出力電流演算部70c、70d、エンジン負荷増加量演算部70f、エンジン回転数増加ゲイン演算部70g、乗算部70h、エンジン回転数増分値選択部70i、一次遅れ要素70j、減算部70k、減算部70m、ゲイン乗算部70n、積分加算部70p、一次遅れ要素70q、補正值加算部70r、ベーストルク演算部70s、ソレノイド出力電流演算部70tの各機能を有している。

ポンプ目標傾転演算部70aは、油圧ポンプ1側の制御パイロット圧PP1の信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの制御パイロット圧PP1に応じた油圧ポンプ1の目標傾転 $\theta R1$ を演算する。この目標傾転 $\theta R1$ はパイロット操作装置38、40、41、42の操作量に対するポジティブ傾転制御の基準流量メータリングであり、メモリのテーブルには制御パイロット圧PP1が高くなるに従って目標傾転 $\theta R1$ も増大するようPP1と $\theta R1$ の関係が設定されている。

ソレノイド出力電流演算部70cは、 $\theta R1$ に対してこの $\theta R1$ が得られる油圧ポンプ1の傾転制御用の駆動電流SI1を求め、これをソレノイド制御弁30に出力する。

ポンプ目標傾転演算部70b、ソレノイド出力電流演算部70dでも、同様にポンプ制御パイロット圧PP2の信号から油圧ポンプ2の傾転制御用の駆動電流SI2を算出し、これをソレノイド制御弁31に出力する。

エンジン負荷増加量演算部70f、エンジン回転数増加ゲイン演算部70g、乗算部70h、エンジン回転数増分値選択部70i、一次遅れ要素70j、減算部70k、減算部70m、ゲイン乗算部70n、積分加算部70p、一次遅れ要素70qは、油圧ポンプ1、2の負荷に係わる状態量である制御パイロット圧PP1、PP2、ポンプ傾転SR1、SR2、ポンプ吐出圧DP1、DP2の変化速度に基づいてエンジン回転数増加量を回転数補正值 $\Delta T3$ として演算する手段90（以下、回転数補正值演算部という）を構成するものであり、補正值加算部70rはその回転数補正值 $\Delta T3$ を入力部71からの目標回転数NR1に加算し、制御用の目標回転数指

令NR2としてペーストルク演算部70rに入力する。以下、その詳細を説明する。

エンジン負荷増加量演算部70fは、油圧ポンプの負荷に係わる状態量を入力し、エンジン負荷増加量 $\Delta T1$ を演算する。

図7はエンジン負荷増加量演算部70fの処理機能の詳細を示す図であり、エンジン負荷増加量演算部70fは、一次遅れ要素701a, 701b, 701c, 701d, 701e, 701f、減算部702a, 702b, 702c, 702d, 702e, 702f、ゲイン乗算部703a, 703b, 703c, 703d, 703e, 703f、フィルタ処理部704a, 704b, 704c, 704d, 704e, 704f、加算部705a, 705b, 705c、フィルタ処理部706の各機能を有している。

制御パイロット圧PP1, PP2の信号、ポンプ傾転SR1, SR2の信号、ポンプ吐出圧DP1, DP2の信号が入力され、各々、減算部702a~702fにおいて前回の入力値との差分をとることでそれぞれの入力速度を演算する。この入力速度は各状態量の変化速度に相当する。次いで、ゲイン乗算部703a~703fにおいてそれぞれの入力速度に各ゲイン $K_{nn}$ を乗じた値を負荷増加量として求める。次いで、フィルタ処理部704a~704fにおいてそれらの負荷増加量が微小変化の場合はゼロとするフィルターを通過させ、加算部705a~705cにおいてそれらを全て合計し、フィルタ処理部706において負荷増加方向の正の値のみを通過させ、その値を負荷増加量 $\Delta T1$ として演算する。

図6に戻り、エンジン回転数増加ゲイン演算部70gは、入力された目標回転数NR1の関数としてゲイン $K\Delta T1$ を演算し、乗算部70hにおいて負荷増加量 $\Delta T1$ にそのゲイン $K\Delta T1$ を掛けてエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ を算出する。エンジン回転数増加ゲイン演算部70gには、目標回転数NR1が低くなるに従ってゲイン $K\Delta T1$ が小さくなるようNR1と $K\Delta T1$ との関係が設定されており、目標回転数NR1が低いときはゲイン $K\Delta T1$ を小さ目の値とすることで、乗算部70hで演算されるエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ を小さ目の値とする。

減算部70kはエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ の今回値と一次遅れ要素70jからの前回値の差分をとり、判定値 $\alpha$ を生成する。判定値 $\alpha$ はエンジン回転数上昇量 $\Delta T2$ の変化の有無及び変化方向に応じて正負、0のいずれかの値を取る。つ

まり、エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ の変化が増加方向であれば判定値 $\alpha$ は正の値となり、減少方向であれば判定値 $\alpha$ は負の値となり、エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ の変化がなければ（一定であれば）判定値 $\alpha$ は0となる。

エンジン回転数増分値選択部70iは、判定値 $\alpha$ の正負或いは0かどうかを判断し、その判断結果に応じて減算部70mに与えるエンジン回転数の増分値 $\Delta T2A$ を切り換えるものであり、 $\alpha \geq 0$ であれば（エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ の変化が増加方向であるか $\Delta T2$ の変化がなければ）状態Bのエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ を選択して、減算部70mに与える増分値 $\Delta T2A$ をエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ とし、 $\alpha < 0$ であれば（エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ の変化が減少方向であれば）状態Aの0を選択して、減算部70mに与える増分値 $\Delta T2A$ を0とする。ただし、状態Bから状態Aに切り換えるときは一定時間（例えば3秒）の遅れを持たせ、前回値を維持するホールド機能を有している。

減算部70mは、エンジン回転数増分値選択部70iで選択した増分値 $\Delta T2A$ から前回の回転数補正值 $\Delta T4$ を差し引いて偏差 $\Delta \Delta T2$ を求める。

ゲイン乗算部70nは偏差 $\Delta \Delta T2$ に対して一次遅れを持たせるものであり、この一次遅れのゲインは増加方向（ $\Delta \Delta T2 \geq 0$ ）を1とし、減少方向（ $\Delta \Delta T2 < 0$ ）はそれより小さな値とし、 $\Delta \Delta T2$ にそのゲインを乗じて偏差 $\Delta \Delta T4$ を得る。

積分加算部70pは、一次遅れ要素70qからの回転数補正值 $\Delta T4$ の前回値に $\Delta \Delta T4$ を加算して今回の回転数補正值 $\Delta T3$ とする。

以上のようにして演算された回転数補正值 $\Delta T3$ は補正值加算部70rに与えられ、補正值加算部70rは目標回転数NR1にその回転数補正值 $\Delta T3$ を加え、制御用の目標回転数指令NR2を得る。

ベーストルク演算部70sは、補正值加算部70rからの目標回転数指令NR2を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの目標回転数指令NR2に応じたポンプベーストルクTR0を算出する。ソレノイド出力電流演算部70tは、第2サーボ弁22により制御される油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクがTR0となるようソレノイド制御弁32の駆動電流SI3を求め、これをソレノイド制御弁32に出力する。

このようにして駆動電流SI3を受けたソレノイド制御弁32は駆動電流SI3に応じた制御圧力を出力し、第2サーボ弁22の設定値を制御し、油圧ポンプ1、2の最大吸収トルクがTR0になるよう制御する。

燃料噴射装置コントローラ80の処理機能を図8に示す。

燃料噴射装置コントローラ80は、回転数偏差演算部80a、燃料噴射量変換部80b、積分加算部80c、リミッタ演算部80d、一次遅れ要素80eの各制御機能を有している。

回転数偏差演算部80aは、目標回転数NR2と実回転数NE1とを比較して回転数偏差 $\Delta N$  ( $=NR2 - NE1$ )を算出し、燃料噴射量変換部80bはその回転数偏差 $\Delta N$ にゲインKFを掛けて目標燃料噴射量の増分 $\Delta FN$ を演算し、積分加算部80cは一次遅れ要素80eからの目標燃料噴射量FN1の前回値FN2にその増分 $\Delta FN$ を加算して新たな目標燃料噴射量FN3を演算し、リミッタ演算部80dはその目標燃料噴射量FN3に上限・下限リミッタを掛け、目標燃料噴射量FN1とする。この目標燃料噴射量FN1は制御電流に変換され、電子燃料噴射装置14に出力され燃料噴射量を制御する。これにより実回転数NE1が目標回転数NR2より小さいとき（回転数偏差 $\Delta N$ が正のとき）は目標燃料噴射量FN1を増大させ、実回転数NE1が目標回転数NR2より大きくなると（回転数偏差 $\Delta N$ が負になると）目標燃料噴射量FN1を減少させるよう、つまり目標回転数NR2と実回転数NE1との偏差 $\Delta N$ が0になるよう積分演算により目標燃料噴射量FN1を演算し、実回転数NE1が目標回転数NR2に一致するよう燃料噴射量が制御される。

次に、以上のように構成した本実施の形態の動作の特徴を図9及び図10を用いて説明する。

図9は、従来技術における操作入力変化に対するエンジン回転数の変化を示すタイムチャートであり、図10は、本実施の形態における操作入力変化に対するエンジン回転数の変化を示すタイムチャートである。図9及び図10において、上から順番にポンプ制御パイロット圧PP1又はPP2（PPで代表）、ポンプ吐出圧DP1、DP2（DPで代表）、ポンプ傾転SR1、SR2（SRで代表）、目標回転数NR1（図9）又はNR2（図10）、実エンジン回転数NE1を示している。ポンプ制御パイロット圧PPは図3に示した操作パイロット装置38～44のいずれかのレバー操作量に対応す

る値である。また、入力部 71 からの目標回転数 NR1 を一定とし、時刻  $t_1$  で微操作を行い、時刻  $t_2$  で操作レバーを急操作し、時刻  $t_3$  でレバー操作を停止した場合を想定し、時刻  $t_1 \sim t_2$  間、 $t_2 \sim t_3$  間のポンプ制御パイロット圧 PP、ポンプ吐出圧 DP、ポンプ傾転 SR の変化速度は一定であると仮定している。

従来技術では、図 9 に示すように、時刻  $t_1$  において操作レバーを微操作した場合はエンジン回転数の低下は少ないが、時刻  $t_2$  で操作レバーを急操作すると、それに応じてポンプ吐出圧 DP 及びポンプ傾転 SR は急増し、実エンジン回転数 NE1 は急低下する。また、その低下量も大きい。

これに対し、本実施の形態では、時刻  $t_2$  で操作レバーを急操作すると、上述した回転数補正值演算部 90 により、目標回転数指令 NR2 は入力部 71 からの目標回転数 NR1 から上昇させ、その後緩やかにその目標回転数 NR1 へと戻るように補正されるため、実エンジン回転数 NE1 の急低下は防止されかつその低下量も小さくなる。その詳細は次の通りである。

時刻  $t_1 \sim t_2$  :

操作レバーの微操作時であるため、ポンプ制御パイロット圧 PP、ポンプ吐出圧 DP、ポンプ傾転 SR の変化速度は小さく、図 7 に示したエンジン負荷増加量演算部 70 f のフィルタ処理部 704 a ~ 704 f においてそれらがゼロとなるようフィルタ処理される。よって、この場合、エンジン負荷増加量演算部 70 f で演算される負荷増加量  $\Delta T_1$  は 0 であり、回転数補正值  $\Delta T_3$  も 0 となるため、目標回転数 NR2 (=NR1) は一定となる。よって、実エンジン回転数 NE1 は従来と同様に変化する。

時刻  $t_2 \sim t_3$  :

操作レバーの急操作時であるため、エンジン負荷増加量演算部 70 f において負荷増加量  $\Delta T_1$  が演算され、乗算部 70 h でその負荷増加量  $\Delta T_1$  とそのときの目標回転数 NR1 に応じたエンジン回転数増加量  $\Delta T_2$  がされる。

このとき、時刻  $t_2$  の最初の演算処理においては、エンジン回転数増加量  $\Delta T_2$  の前回値はゼロであるので、減算部 70 k において正の判定値  $\alpha$  が演算され、エンジン回転数増分値選択部 70 i は状態 B となり、乗算部 70 h で演算されたエンジン回転数増加量  $\Delta T_2$  が増分値  $\Delta T_2 A$  として減算部 70 m に与えられる。

また、減算部70mにおいては、補正回転数 $\Delta T3$ の前回値はゼロであるので、増分値 $\Delta T2A$ （＝エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ ）が偏差 $\Delta\Delta T2$ となり、ゲイン乗算部70nで偏差 $\Delta\Delta T2$ にゲイン1を乗じた値が偏差 $\Delta\Delta T4$ （＝ $\Delta\Delta T2$ ）として演算され、積分加算部70pに与えられる。このとき、補正回転数 $\Delta T3$ の前回値はゼロであるので、偏差 $\Delta\Delta T4$ が補正回転数 $\Delta T3$ となる。これにより図10に示すように、目標回転数NR2は時刻t2において $\Delta T3$ 分だけ増加する。

ここで、時刻t2～t3の間はポンプ制御パイロット圧PP、ポンプ吐出圧DP、ポンプ傾転SRの変化速度は一定であるので、各演算処理において、図7の減算部702a～702fにおいて演算される入力速度は同じ値が演算され、負荷増加量 $\Delta T1$ も同じ値が演算され、エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ も同じ値が演算される。このため、減算部70kでは判定値 $\alpha=0$ が演算され、エンジン回転数増分値選択部70iは状態Bを維持し、乗算部70hで演算されたエンジン回転数増加量 $\Delta T2$ が増分値 $\Delta T2A$ として減算部70mに与えられる。

よって、二度目以降の演算処理では、補正回転数 $\Delta T3$ の前回値は今回演算された増分値 $\Delta T2A$ と等しくなるため、減算部70mにおいては偏差 $\Delta\Delta T2=0$ が演算され、ゲイン乗算部70nでも偏差 $\Delta\Delta T4=0$ が演算され、補正回転数 $\Delta T3$ の前回値が維持される。これにより図10に示すように時刻t2～t3の間は増加後の目標回転数NR2が維持される。

時刻t3～t4：

時刻t3でレバー操作を停止すると、ポンプ制御パイロット圧PP、ポンプ吐出圧DP、ポンプ傾転SRは一定となり、図7の減算部702a～702fにおいて演算される入力速度は負の値が演算され、負荷増加量 $\Delta T1$ も負の値となり、エンジン回転数増加量 $\Delta T2$ も負の値となる。このため、減算部70kでは負の判定値 $\alpha$ が演算され、エンジン回転数増分値選択部70iは一定時間（例えば3秒）の間、前回値を維持する。よって、その間は、上記t2～t3の間と同様、補正回転数 $\Delta T3$ の前回値が維持され、図10に示すようにt3後も一定時間、増加後の目標回転数NR2が維持される。

時刻t4～t5：



上記一定時間が経過して時刻  $t_4$  に達すると、エンジン回転数増分値選択部 70 i は状態 B から状態 A に切り換わり、増分値  $\Delta T_{2A}$  を 0 にする。このため減算部 70 m においては、補正回転数  $\Delta T_3$  の前回値の負の値が偏差  $\Delta \Delta T_2$  として演算され、ゲイン乗算部 70 n で偏差  $\Delta \Delta T_2$  にゲイン 1 よりも小さなゲインを乗じた値が偏差  $\Delta \Delta T_4$  ( $< 0$ ) として演算され、積分加算部 70 p に与えられる。よって、積分加算部 70 p で演算される補正回転数  $\Delta T_3$  は前回値より小さくなり、目標回転数 NR2 も前回値より小さくなる。これにより図 10 に示すように時刻  $t_4$  以降は目標回転数 NR2 は徐々に小さくなる。

時刻  $t_5$  以降：

時刻  $t_5$  で補正回転数  $\Delta T_3 = 0$  になると、減算部 70 m において演算される偏差  $\Delta \Delta T_2$  も 0 となるため、補正回転数  $\Delta T_3$  は 0 を維持する。このため時刻  $t_5$  以降は、目標回転数 NR2 は NR1 に復帰する。

以上のように本実施の形態によれば、圧力センサー 73, 74、位置センサー 75, 76、圧力センサー 77, 78 からなる油圧ポンプ 1, 2 の負荷に係わる状態量を検出する状態量検出手段と、目標回転数補正值演算部 90 及び補正值加算部 70 r からなる目標回転数補正手段を設け、状態量の変化に基づいて入力部 71 からの目標回転数 NR1 から上昇し、その後緩やかにその目標回転数 NR1 へと戻るように制御用の目標回転数 NR2 を演算し、その制御用の目標回転数 NR2 に基づいて目標燃料噴射量 FN1 を演算し燃料噴射量を制御するようにしたので、エンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができるとともに、必要以上にエンジン回転数が上昇することがなくなり、エンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる。

また、油圧ポンプ 1, 2 の吸収トルクは減少せず、エンジン回転数の制御であるため、油圧ポンプ 1, 2 は制御のないときと同様の最大吐出流量を維持することができ、作業が犠牲になることはない。

更に、状態量の変化に基づいて入力部 71 からの目標回転数 NR1 から上昇し、状態量の変化が無くなるとその後一定時間、上昇した目標回転数を維持し、その後緩やかにその目標回転数 NR1 へと戻るように制御用の目標回転数 NR2 を演算して制御するので、確実にエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減する

ことができる。

また、エンジン回転数増加ゲイン演算部 70g を設け、目標回転数の増加量である回転数補正值  $\Delta T3$  を入力部 71 の指令に基づく目標回転数 NR1 に依存した可変値として演算するので、入力部 71 の指令に基づく目標回転数 NR1 が変わるとそれに応じて目標回転数の増加量（回転数補正值  $\Delta T3$ ）も変わるため、目標回転数 NR1 如何に係わらず最適の目標回転数の増加量（回転数補正值  $\Delta T3$ ）を演算することができ、エンジン回転数の上がり過ぎを起こさずに適切にエンジン回転数の低下低減制御が行える。

また、油圧ポンプ 1, 2 の負荷に係わる状態量として、制御パイロット圧 PP1, PP2（レバー操作量）、ポンプ傾転 SR1, SR2、ポンプ吐出圧 DP1, DP2 を検出し制御に用いるので、油圧ポンプ 1, 2 の負荷状態を精度良く把握することができ、この点でも適切にエンジン回転数の低下低減制御が行える。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、作業を犠牲にすることなくエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができ、かつエンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる。

## 請求の範囲

1. エンジン(10)と、このエンジンによって駆動される少なくとも1つの可変容量油圧ポンプ(1, 2)と、この油圧ポンプからの吐出油により駆動される複数の油圧アクチュエータ(50-56)と、前記油圧ポンプから前記複数の油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する複数の流量制御弁(5a-5i)と、前記複数の流量制御弁を操作する操作手段(38-44)と、前記エンジンの回転数を制御する燃料噴射装置(14)と、前記エンジンの目標回転数(NR1)を指令する入力手段(71)と、前記目標回転数に基づいて目標燃料噴射量(FN1)を演算し前記燃料噴射装置を制御する燃料噴射量制御手段(80)とを備えた建設機械のエンジン制御装置において、

前記油圧ポンプ(1, 2)の負荷に係わる状態量を検出する状態量検出手段(73-78)と、

前記状態量の変化に基づいて前記入力手段(71)の指令に基づく目標回転数(NR1)から上昇し、その後緩やかにその入力手段の指令に基づく目標回転数へと戻るように制御用の目標回転数(NR2)を演算する目標回転数補正手段(70f-70r)とを備え、前記燃料噴射量制御手段(80)はその制御用の目標回転数に基づいて前記目標燃料噴射量(FN1)を演算することを特徴とする建設機械のエンジン制御装置。

2. 請求項1記載の建設機械のエンジン制御装置において、前記目標回転数補正手段(70f-70r; 70i, 70j, 70k)は、前記状態量の変化が無くなると、その後一定時間、前記上昇した目標回転数(NR2)を維持することを特徴とする建設機械のエンジン制御装置。

3. 請求項1記載の建設機械のエンジン制御装置において、前記目標回転数補正手段(70f-70r; 70g, 70h)は、前記目標回転数(NR2)の増加量を前記入力手段(71)の指令に基づく目標回転数(NR1)に依存した可変値として演算することを特徴とする建設機械のエンジン制御装置。

4. 請求項1記載の建設機械のエンジン制御装置において、前記目標回転数補正手段(70f-70r)は、前記状態量の変化に基づいて0から所定量増加し、その後緩やかに0に戻るエンジン回転数補正值( $\Delta T3$ )を演算する手段(70f-70q)と、前記エンジン回転数補正值を前記入力手段の指令に基づく目標回転数(NR1)に加算する手段(70r)とを有することを特徴とする建設機械のエンジン制御装置。

5. 請求項1記載の建設機械のエンジン制御装置において、前記状態量検出手段(73-78)は、前記油圧ポンプ(1, 2)の負荷に係わる状態量として、前記操作手段(38-44)の操作信号、前記油圧ポンプの吐出容量、前記油圧ポンプの吐出圧の少なくとも1つを検出することを特徴とする建設機械のエンジン制御装置。

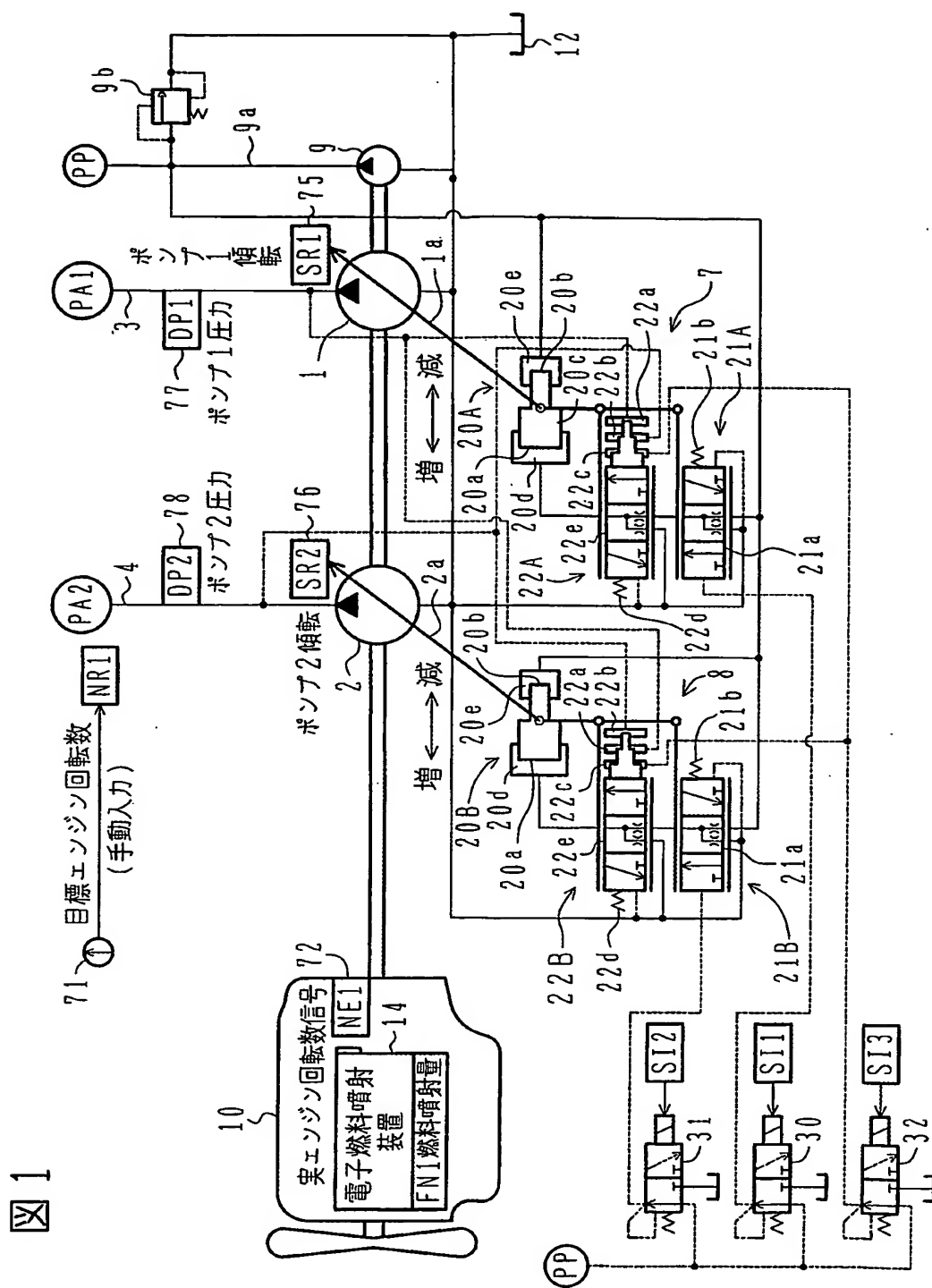


図 2

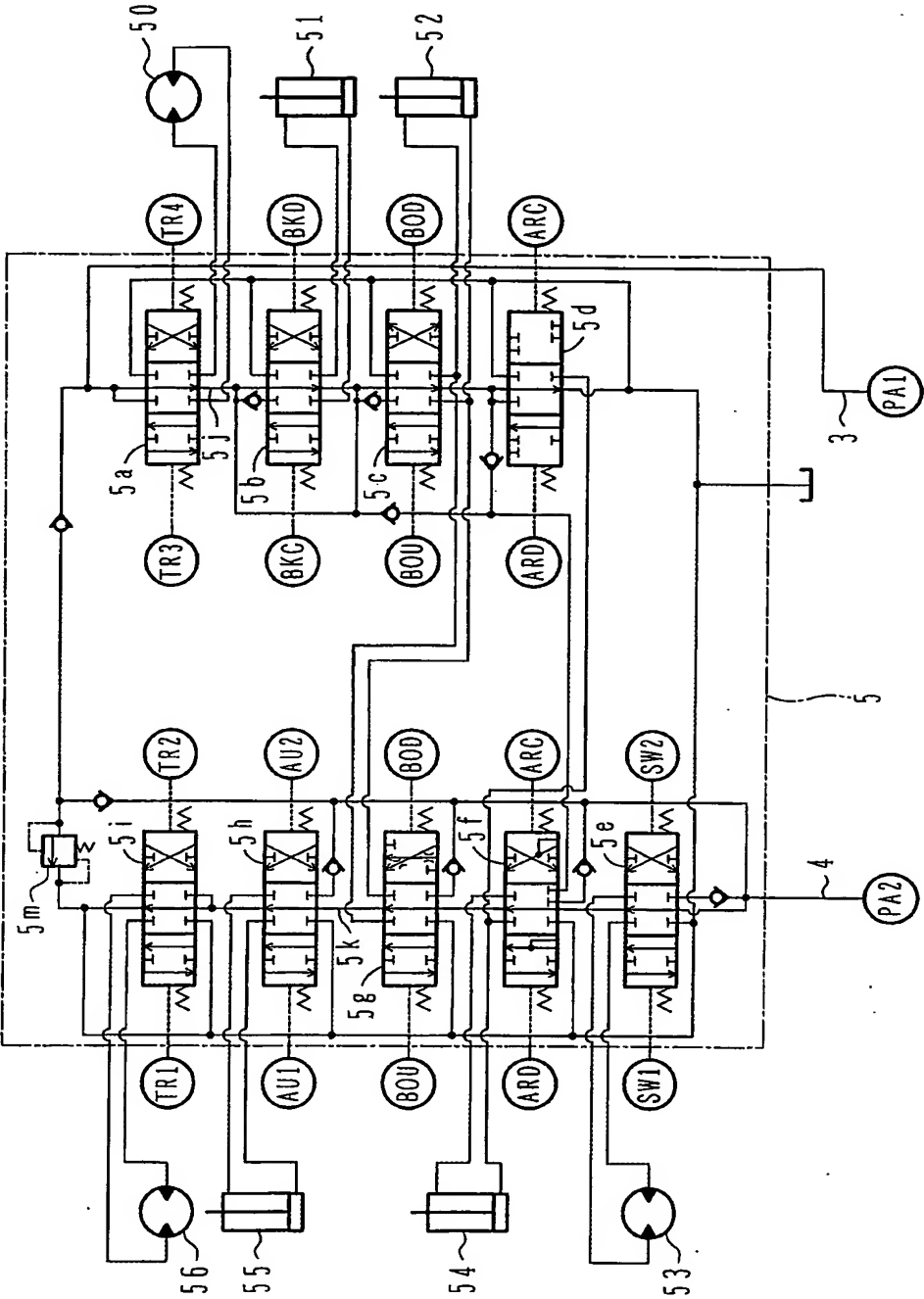


図 3

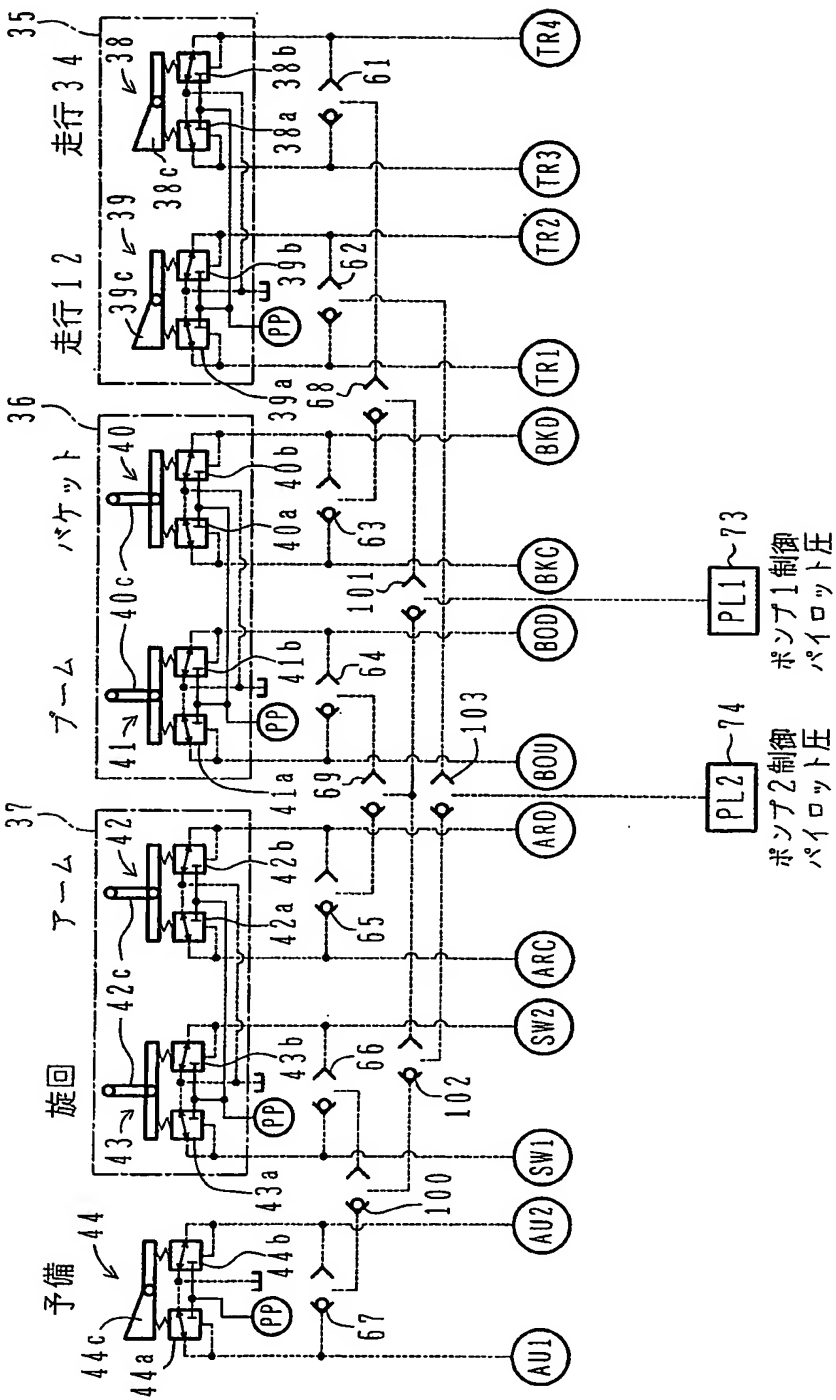


図 4

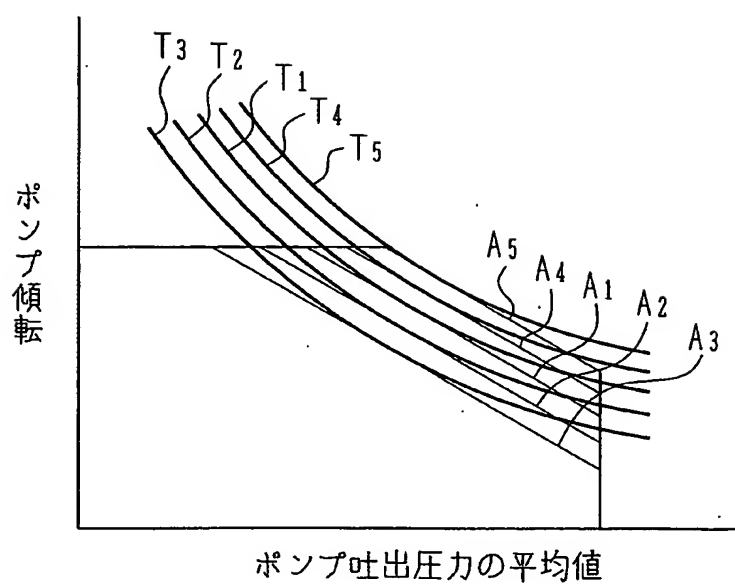
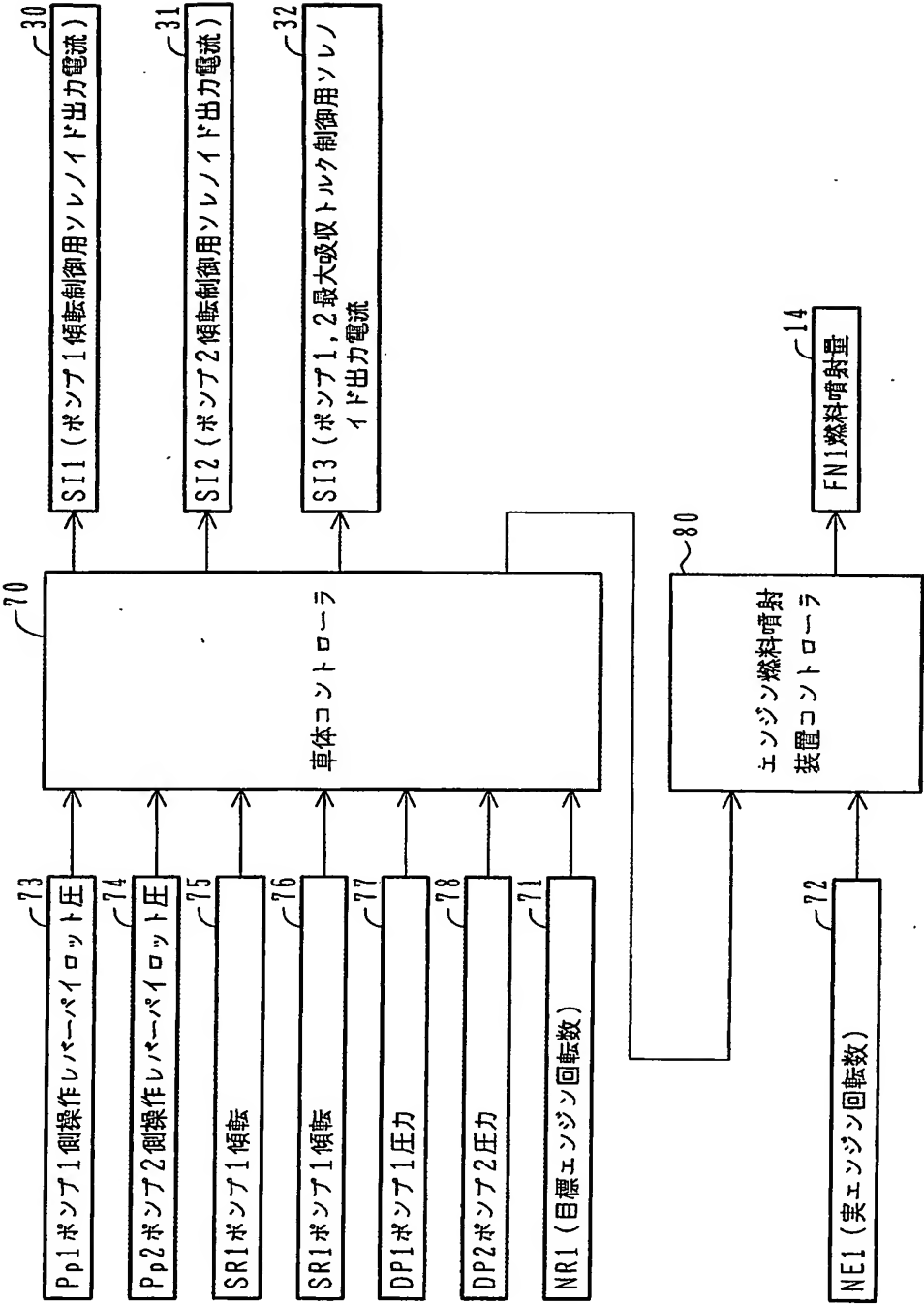
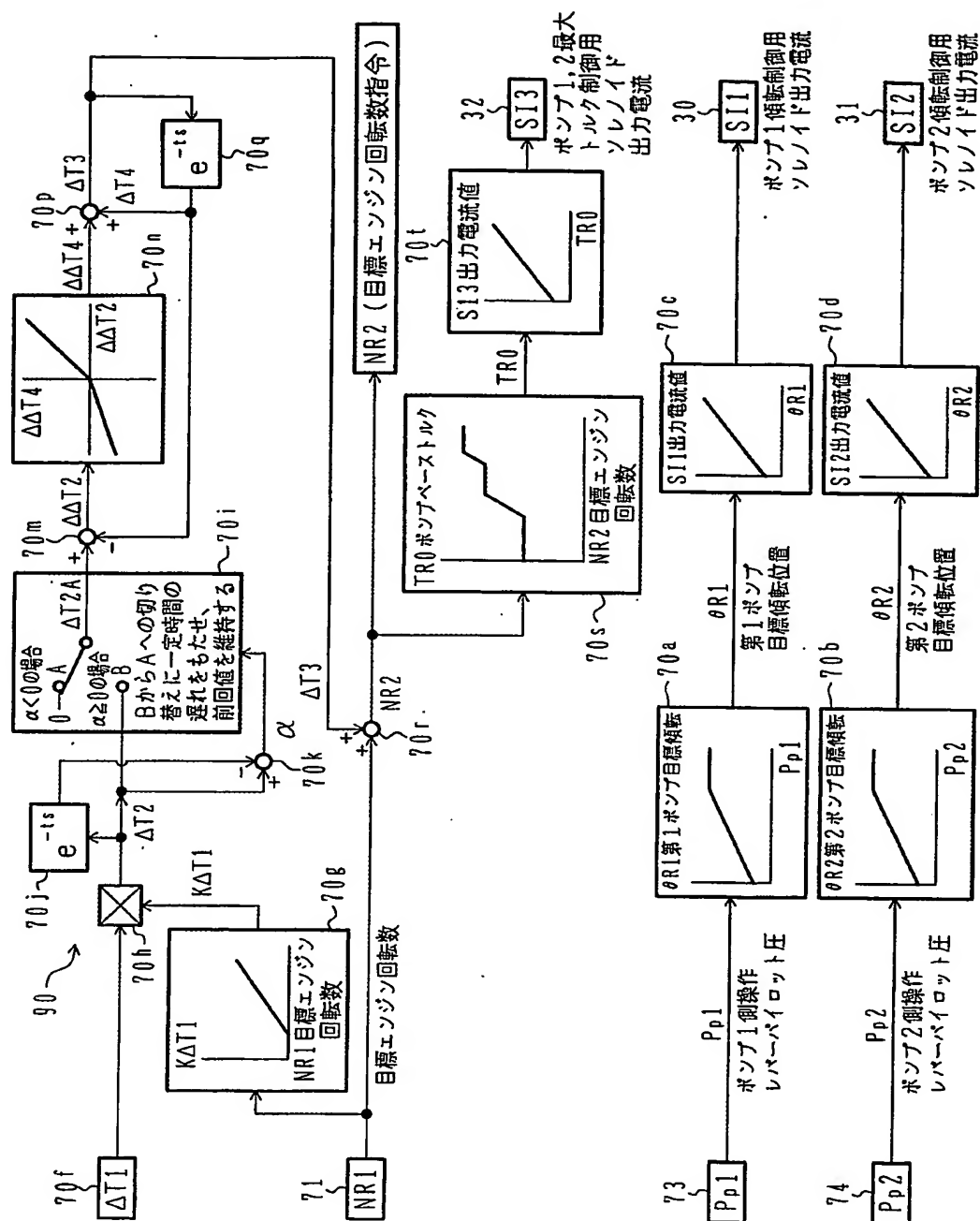




図 5



9



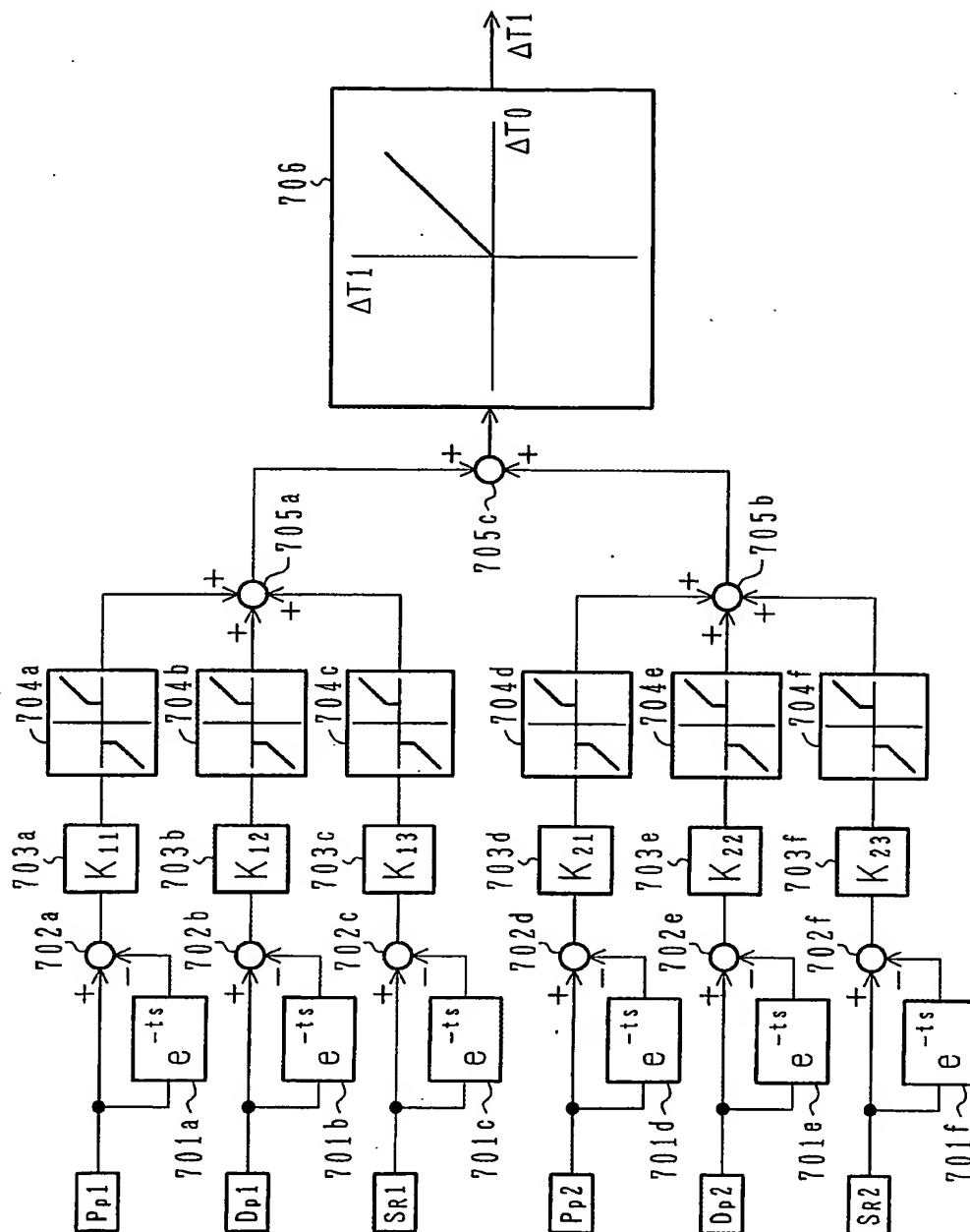
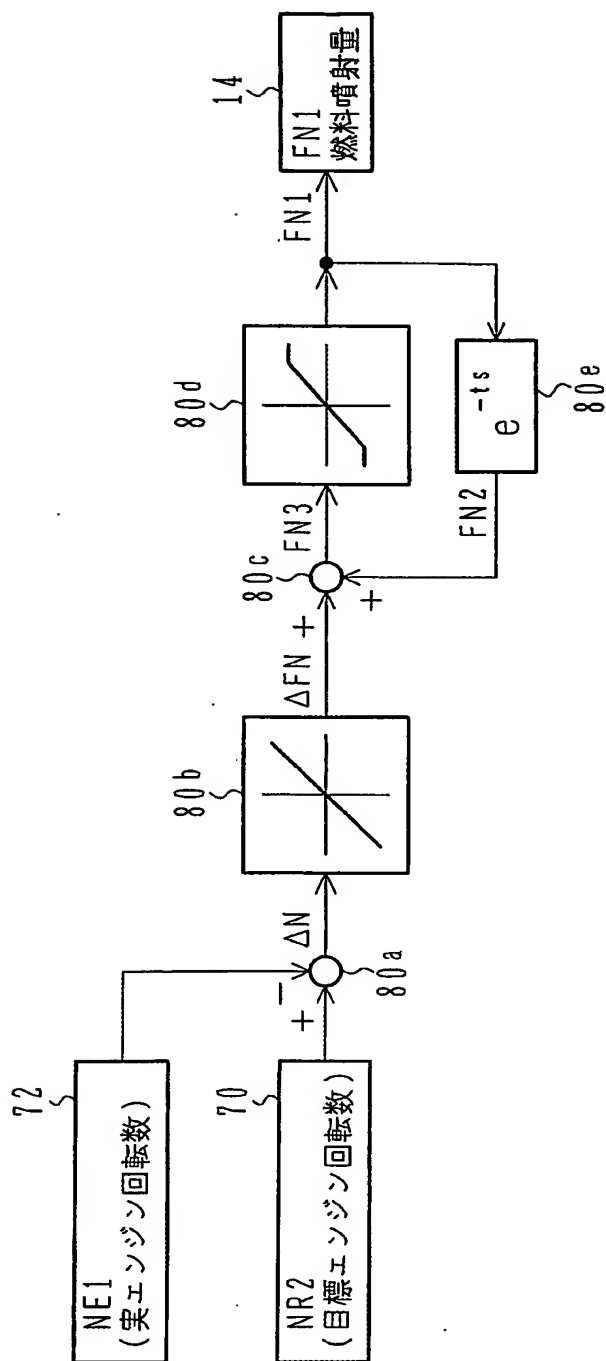



図 8



## 図 9

従来

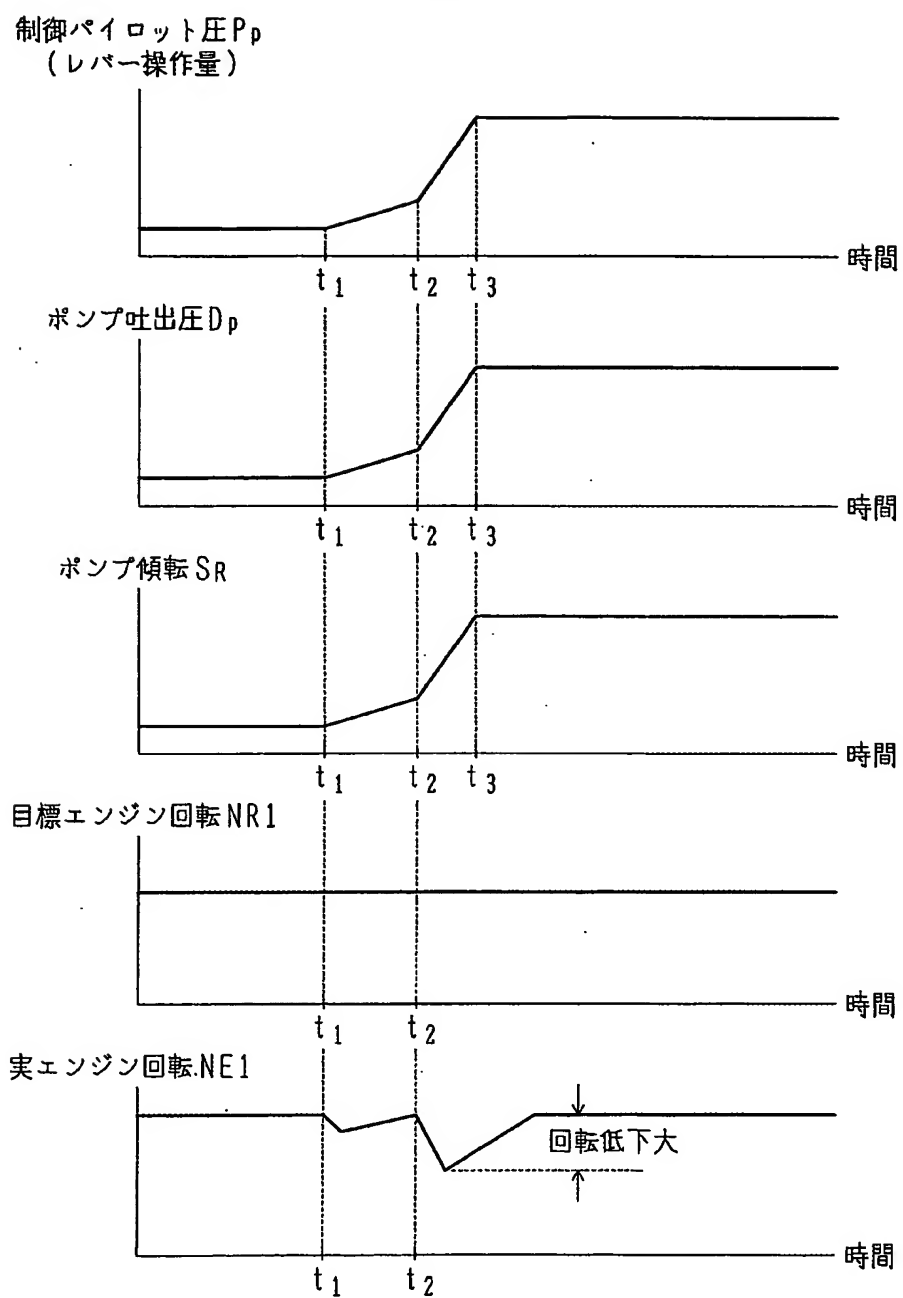
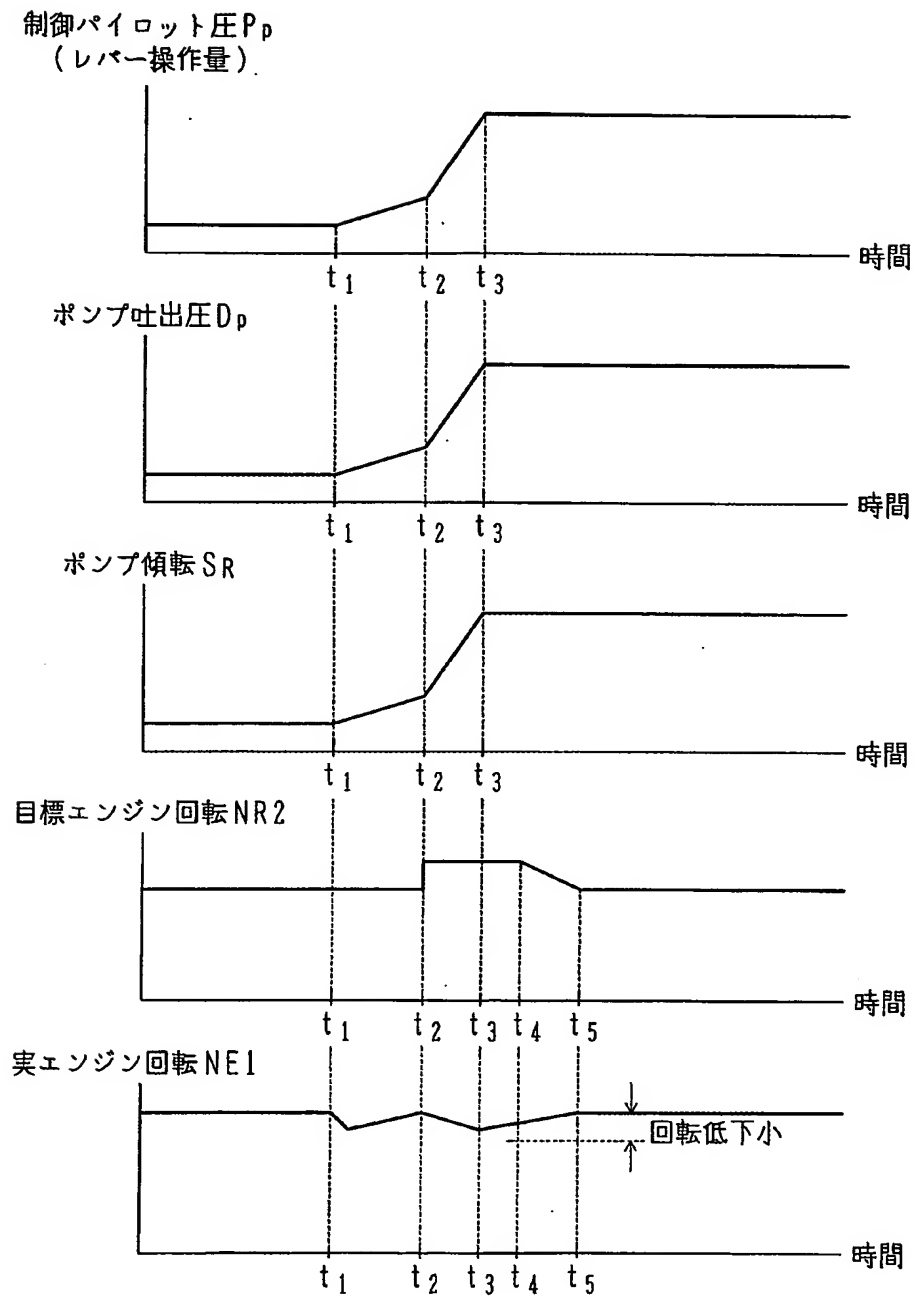


图 10

## 本発明



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009279

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> F02D41/04, F02D41/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> F02D41/04, F02D41/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-1183 B2 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.),	1
Y	10 January, 1992 (10.01.92), Full text; all drawings (Family: none)	2
Y	JP 3414159 B2 (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 June, 2003 (09.06.03), Par. No. [0047] & US 5893816 A	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 September, 2004 (10.09.04)		Date of mailing of the international search report 28 September, 2004 (28.09.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009279

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to claims 1-2, 3, 4, and 5 is the matter described in claim 1.

However, the search has revealed that the matter is disclosed in JP 4-1183 B2 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 10 January, 1992 (10.01.92), and therefore it is not novel.

Since the matter makes no contribution over the prior art, it is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-2

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>7</sup> F02D 41/04, F02D 41/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>7</sup> F02D 41/04, F02D 41/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
日本国公開実用新案公報 1971-2004  
日本国実用新案登録公報 1996-2004  
日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献 (

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 4-1183 B2 (日立建機株式会社)	1
Y	1992.01.10 全文、全図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 3414159 B2 (日産自動車株式会社) 2003.06.09 段落[0047] & US 5893816 A	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.09.2004

国際調査報告の発送日

28.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井眞吾

3G

9717

電話番号 03-3581-1101 内線 3353

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-2、3、4、5に共通の事項は、請求の範囲1に記載の事項である。

しかしながら、調査の結果、上記事項は文献 JP 4-1183 B2 (日立建機株式会社)、1992.01.10 に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、上記事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。  
請求の範囲1-2

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

圧力センサー (73、74)、位置センサー (75、76)、圧力センサー (77、78) と、目標回転数補正值演算部 (90) 及び補正值加算部 (70r) を設け、状態量の変化に基づいて入力部 (71) からの目標回転数NR1から上昇し、その後緩やかにその目標回転数NR1へと戻るように制御用の目標回転数NR2を演算し、その制御用の目標回転数NR2に基づいて目標燃料噴射量FN1を演算し、燃料噴射量を制御する。これにより作業を犠牲にすることなくエンジン負荷急増時のエンジン回転数の低下を低減することができ、かつエンジン回転数の上がり過ぎによる耐久性の低下を防止することができる。